



La revue pour l'histoire du CNRS

23 | 2008

Astrophysique : une science en expansion

De la Terre à Neptune : le grand voyage

L'essor de la planétologie en France, 1960-2010

Thérèse Encrenaz



Édition électronique

URL : <http://journals.openedition.org/histoire-cnrs/8643>

DOI : 10.4000/histoire-cnrs.8643

ISSN : 1955-2408

Éditeur

CNRS Éditions

Édition imprimée

Date de publication : 31 décembre 2008

ISBN : 978-2-271-06695-4

ISSN : 1298-9800

Référence électronique

Thérèse Encrenaz, « De la Terre à Neptune : le grand voyage », *La revue pour l'histoire du CNRS* [En ligne], 23 | 2008, mis en ligne le 03 janvier 2011, consulté le 03 mai 2019. URL : <http://journals.openedition.org/histoire-cnrs/8643> ; DOI : 10.4000/histoire-cnrs.8643

Ce document a été généré automatiquement le 3 mai 2019.

Comité pour l'histoire du CNRS

De la Terre à Neptune : le grand voyage

L'essor de la planétologie en France, 1960-2010

Thérèse Encrenaz

- 1 Que savons-nous du système solaire à la fin des années cinquante ? Toutes les planètes, telluriques et géantes, sont connues, ainsi que leurs satellites les plus gros, observables depuis la Terre. Saturne est la seule planète dont le système d'anneaux soit connu. Pluton, qualifiée de planète singulière, intrigue, mais la ceinture de Kuiper n'est pas encore identifiée. On sait peu de chose des atmosphères planétaires, en dehors de leur composition chimique globale – gaz carbonique pour Vénus et Mars, hydrogène et hélium pour les géantes. On ignore tout de l'atmosphère profonde et de la surface de Vénus et de Titan, dissimulées sous les nuages. Dans un livre d'astronomie de 1964, les zones sombres de Mars sont encore attribuées à la croissance d'algues tallophytes... Quant au scénario de formation du système solaire, il reste mal compris. Si le concept de « nébuleuse primitive » intuitivement avancé par Kant et Laplace au XVIII^e siècle continue de prévaloir, il manque de démonstration physique et soulève encore bien des questions : pourquoi le Soleil tourne-t-il si lentement ? Comment a-t-il transféré son moment angulaire aux planètes ? Le Soleil et les planètes se sont-ils formés simultanément ? Les planètes géantes se sont-elles formées par effondrement gravitationnel, comme les étoiles, ou par accréation de particules solides à la manière des planètes telluriques ? Cinquante années plus tard, notre vision du système solaire a connu un véritable bouleversement. D'une part, l'exploration spatiale des planètes et de leur environnement nous a permis d'en comprendre les caractéristiques physicochimiques ; elle a aussi mis en avant l'incroyable diversité des planètes, des satellites et des systèmes d'anneaux. D'autre part, l'utilisation de télescopes de plus en plus grands, couplés à des instruments – caméras et spectromètres – toujours plus performants, nous a fait découvrir une nouvelle classe d'objets, les objets trans-neptuniens (ou TNOs) qui peuplent la ceinture de Kuiper, au-delà de l'orbite de Neptune. Nous savons aujourd'hui que Pluton, découvert en 1930, n'est que l'un des plus gros représentants de cette nouvelle classe d'objets. En parallèle,

l'observation des étoiles jeunes qui nous entourent et l'étude de leurs disques protoplanétaires et la découverte, depuis une douzaine d'années, d'exoplanètes en orbite autour d'étoiles de type solaire, ont sensiblement modifié notre vision de notre propre environnement. Le système solaire reste certes atypique, parmi les autres systèmes découverts, mais il n'est pas unique ; le mode de formation des planètes par accréation de matière solaire au sein d'un disque protoplanétaire semble être un processus largement répandu dans l'Univers. En parallèle, le développement de la simulation numérique a permis de modéliser les grandes étapes de la formation planétaire et d'en comprendre les principaux mécanismes.

- 2 Avons-nous tout découvert des planètes qui nous entourent ? Certes non. Les missions spatiales qui se sont succédé vers Vénus, les planètes géantes et surtout vers Mars, ont multiplié les découvertes mais aussi les questions. L'eau liquide a-t-elle séjourné à la surface de la planète Mars dans le passé, suffisamment longtemps pour que l'on puisse imaginer que la vie ait pu y apparaître ? Pouvons-nous espérer trouver sur Mars des traces de vie fossile ? Existe-t-il un volcanisme actif sur Vénus aujourd'hui ? Comment l'eau s'est-elle échappée de Vénus ? Pourquoi les planètes géantes sont-elles si différentes, ainsi que leurs satellites et leur système d'anneaux ? Peut-on considérer l'atmosphère de Titan comme un laboratoire de chimie prébiotique ? Pourquoi Triton, satellite de Neptune, ressemble-t-il plus à un TNO qu'aux autres satellites extérieurs ? Ces quelques questions ne font qu'illustrer l'étendue des problèmes ouverts, auxquels les missions planétaires du futur s'efforceront de répondre.
- 3 Cet article a pour but de tenter de retracer l'histoire du développement de la planétologie au cours des dernières décennies, au niveau international mais aussi sur le plan national, en faisant apparaître la contribution des équipes françaises quand celle-ci s'est avérée significative. On verra que si les premiers développements sont apparus aux États-Unis et en Union soviétique, l'Europe n'a pas tardé à s'affirmer en tant que puissance spatiale, et que les chercheurs français, avec l'appui du Cnes et du CNRS, ont souvent joué un rôle très actif dans le domaine de l'observation et de l'instrumentation spatiale, mais aussi dans celui de la théorie et de la simulation numérique. On se limitera dans cet article à la planétologie au sens strict du terme, c'est-à-dire à l'étude des objets du système solaire. Il faut toutefois mentionner l'interaction croissante, naturelle et nécessaire, entre la planétologie et l'étude des systèmes stellaires et planétaires, en pleine émergence suite à la découverte, depuis une douzaine d'années, de planètes extrasolaires toujours plus nombreuses.
- 4 Suite au défi lancé en 1957 par l'Union soviétique avec le lancement du premier Spoutnik, les États-Unis se lancent à la conquête de l'espace avec pour objectif l'homme sur la Lune ; ils y parviennent avec Apollo 11 le 20 juillet 1969. Le retour d'échantillons lunaires (également rapportés par des engins robotisés soviétiques) marque une étape décisive dans notre compréhension de l'histoire du système solaire : leur analyse en laboratoire, complétée par celle des météorites, va permettre d'en déterminer précisément la datation : 4,55 milliards d'années ; elle va aussi permettre de préciser l'origine de la Lune par impact géant et de déterminer la composition du vent solaire, un élément critique pour comprendre la formation du système solaire. La communauté française est parmi les plus impliquées en Europe pour l'analyse des échantillons lunaires. Simultanément, la Nasa s'engage dans l'exploration robotisée de Mars. La route est jalonnée d'échecs, mais connaît en 1975 un triomphe avec la mission Viking, constituée de deux orbiteurs et de deux modules de descente. Si le premier objectif – la recherche d'une vie sur Mars – n'est

pas atteint, le bilan scientifique est impressionnant : la base de données de Viking fait encore référence aujourd'hui. La contribution française est alors inexistante, et va rester très limitée dans les missions américaines qui vont suivre. Quelques chercheurs français seront impliqués à titre individuel dans les missions Voyager vers les planètes géantes et Galileo vers Jupiter. Pour les collaborations avec les États-Unis, la situation changera radicalement avec la mission Cassini, conçue et réalisée en partenariat entre la Nasa et l'Esa avec une très forte implication française.

- 5 Dans les années 1960 et 1970, les chercheurs français regardent plutôt du côté de l'Union soviétique : les conditions politiques sont réunies pour une collaboration scientifique soutenue. En parallèle, ils exploitent les échantillons lunaires fournis par la Nasa et sont présents à titre individuel sur quelques missions américaines. La collaboration franco-soviétique porte d'abord sur l'exploration de Vénus, avec les sondes Venera, et plus encore sur l'exploration de la comète de Halley, en mars 1986, avec les sondes Vega. Au même moment l'Esa, la nouvelle agence spatiale européenne, envoie sa première mission planétaire, nommée Giotto, vers la comète. Les équipes françaises sont responsables de plusieurs instruments des sondes Vega et Giotto, et sont impliquées dans de nombreuses autres expériences. Le succès scientifique est considérable et connaît un énorme retentissement, tant scientifique que médiatique : première observation d'un noyau cométaire, identification des molécules du noyau (dont l'eau et le gaz carbonique), découverte de molécules organiques complexes, mise en évidence de l'analogie avec la matière interstellaire... L'exploration de Halley ouvre une nouvelle ère de la physique cométaire.
- 6 Après le succès de Halley, les équipes françaises continuent la collaboration avec l'Union soviétique, puis avec la Russie, dans le cadre de l'exploration de Mars. La mission Phobos, lancée en 1988, connaît un demi-succès, mais Mars-96 se solde par un échec au décollage. Dès lors, l'exploration spatiale planétaire se fera, pour les chercheurs français, dans le cadre de l'Esa. Le succès de Giotto a ouvert la voie à un ambitieux programme d'exploration du système solaire. La mission Cassini, menée en collaboration avec la Nasa, est approuvée en 1988. Plusieurs missions purement européennes sont ensuite sélectionnées : Rosetta en 1993, Mars Express en 1997, Smart-1 en 1999, Bepi-Colombo en 2001, Venus Express en 2002. Rosetta, la mission la plus ambitieuse en termes d'investissement européen, a été lancée en 2004 et atteindra son objectif (une comète lointaine, Churyumov-Gerasimenko) en 2014 ; Smart-1 a exploré l'environnement lunaire entre 2003 et 2006, Bepi-Colombo a son lancement prévu en 2013. D'ores et déjà, trois succès se dégagent : Cassini, Mars Express et Venus Express.
- 7 La mission Cassini a été initiée et conçue par quelques chercheurs, dont Toby Owen, de l'université de Hawaï, et Daniel Gautier, du Lesia à l'Observatoire de Paris. Cette mission, destinée à l'exploration du système de Saturne, est constituée d'un satellite, réalisé par la Nasa, en orbite autour de la planète, et d'un module de descente, Huygens, réalisé par l'Esa, destiné à se poser à la surface de Titan. Lancée le 15 octobre 1997, la mission s'approche de Saturne en juillet 2004 et la sonde Huygens touche la surface de Titan le 14 janvier 2005 : la mission est un plein succès. Les laboratoires français (notamment au Lesia, au Service d'aéronomie à Verrières et au Lisa à Créteil) y ont joué un rôle prépondérant, avec la fourniture d'instruments et de sous-systèmes pour un grand nombre d'expériences de l'orbiteur et de la sonde Huygens.
- 8 Les missions Mars Express et Venus Express sont, quant à elles, réalisées dans un contexte purement européen. La mission Mars Express, lancée en 2003, utilise de nombreux sous-

systèmes dérivés de ceux de Rosetta. La charge utile est constituée en grande partie de modèles de rechange de Mars- 96, le principal instrument entièrement nouveau étant le radar de sondage Marsis (Italie/USA). Il s'agit donc pour l'Europe d'une mission peu coûteuse, mais dont les retombées scientifiques vont être spectaculaires. Les équipes françaises sont très présentes, avec en particulier la responsabilité de deux spectromètres fonctionnant l'un dans l'ultraviolet (Spicam, sous la responsabilité du service d'aéronomie) et l'autre dans l'infrarouge (Omega, sous la responsabilité de l'IAS à Orsay). Parmi les résultats les plus marquants, il faut citer la découverte par Omega de matériaux hydratés (argiles, sulfates...) à la surface de Mars, qui a ouvert de nouvelles perspectives sur l'histoire de l'eau et les possibilités d'apparition de la vie sur Mars.

- 9 Enfin, le succès le plus récent de l'Esa, Venus Express est aussi une mission réalisée à peu de frais dans des délais très courts. Elle utilise comme véhicule le modèle de rechange de Mars Express et la plupart des instruments sont dérivés de ceux de Mars-96, Mars Express et Rosetta. Lancée à l'automne 2005, Venus Express s'est mise en orbite autour de Vénus en avril 2006, et a entrepris d'étudier la dynamique de son atmosphère. Là aussi, les équipes françaises sont très présentes, avec en particulier la responsabilité des spectromètres ultraviolet (Spicav, au Service d'aéronomie) et infrarouge (Virtis, au Lesia), ce dernier en partenariat avec l'Italie.
- 10 Depuis des siècles, notre connaissance des objets du système solaire s'est construite à partir d'observations faites depuis la Terre, utilisant d'abord l'œil de l'astronome, puis les lunettes et les télescopes. L'avènement de la recherche spatiale ne rend pas ces moyens caduques, bien au contraire. Les télescopes et leurs instruments, de plus en plus performants, restent complémentaires des sondes spatiales pour une raison bien simple : l'utilisation de nouvelles technologies se traduit souvent par une instrumentation lourde et complexe, alors que les instruments embarqués à bord de sondes spatiales doivent être simples, légers et fiables.
- 11 À côté de l'exploration spatiale, les observations télescopiques se sont avérées essentielles pour plusieurs domaines-clés de l'étude du système solaire. Le premier est celui de l'astrométrie. La recherche systématique de petits corps dans le plan de l'écliptique a permis la découverte, par deux chercheurs de l'université d'Hawaii, David Jewitt et Jane Luu, des premiers objets trans-neptuniens. De nombreux autres objets furent ensuite découverts ; on en connaît aujourd'hui plus d'un millier. Si les chercheurs français n'étaient pas au départ associés à ces découvertes, certaines équipes ont pu ensuite prendre en charge la caractérisation spectrophotométrique des TNOs, dans la perspective d'une identification de leur composition de surface, en tirant parti des télescopes et des instruments de l'ESO (European Southern Observatory) au Chili. Une autre utilisation fructueuse des télescopes, menée à bien par des équipes françaises, est l'observation des objets du système solaire par transit lors d'occultations stellaires ; c'est ainsi, en particulier, que les anneaux de Neptune (alors baptisés « arcs » en raison de leurs inhomogénéités) ont été découverts par des équipes du CEA à Saclay et du Lesia à l'Observatoire de Paris.
- 12 Un autre domaine dans lequel les équipes françaises se sont illustrées est celui de l'optique adaptative. Cette technique, dont le but est de corriger les déformations des images astronomiques dues à l'atmosphère terrestre au moyen d'un miroir déformable asservi, a été d'abord mise au point dans des laboratoires français, en particulier au Lesia. Elle a connu de nombreuses applications dans le domaine de l'observation planétaire, en particulier pour l'observation des astéroïdes et pour l'étude de l'atmosphère et de la

surface de Titan. Enfin, autre domaine de prédilection des équipes françaises, l'observation des planètes et des comètes dans le domaine millimétrique, en particulier à l'Iram, a permis de nombreuses découvertes. On peut citer à titre d'exemple la détection de nombreuses molécules créées par chimie de choc lors de la collision de la comète Shoemaker-Levy avec Jupiter en juillet 1994, et la découverte d'une vingtaine de molécules dans la comète Hale-Bopp en 1997.

- 13 Entre les observations depuis le sol et les missions spatiales planétaires dédiées, il reste une classe de moyens précieux pour les astronomes comme pour les planétologues : il s'agit des observatoires spatiaux en orbite terrestre. Les plus importants pour l'étude du système solaire ont été l'IUE (International Ultraviolet Explorer) dans les années 1980-90, puis le télescope spatial Hubble (HST), lancé par la Nasa en 1989 et toujours en opération, et enfin le satellite Iso (Infrared Space Observatory), lancé par l'Esa en 1995 et en opération jusqu'en 1998. Les laboratoires français ont été particulièrement impliqués dans la fourniture d'instruments et l'exploitation des données du satellite Iso, en particulier pour l'étude des planètes géantes, de Titan, et des comètes (dont la comète Hale-Bopp, visible pendant la durée de vie du satellite).
- 14 Dans la foulée de Iso, la Nasa a lancé le satellite Spitzer, actuellement en opération, mais la participation française y est très mineure. En revanche, les planétologues français attendent beaucoup du lancement par l'Esa du satellite sub-millimétrique Herschel (2008). Un programme clé de cette mission sera consacré à l'étude de l'eau dans le système solaire (Mars, planète géantes et comètes).
- 15 Depuis plusieurs décennies, les spécialistes de géochimie savaient dater les roches terrestres et les météorites par l'analyse des désintégrations radioactives. En utilisant des éléments ayant des périodes de désintégration très longues (plusieurs milliards d'années), ils avaient réussi à dater les échantillons les plus anciens à environ 4,5 milliards d'années. L'analyse des échantillons lunaires, à partir des années 1970, a permis de montrer que la Lune, comme la Terre et les corps parents des météorites, se sont condensés simultanément, à dix millions d'années près, il y a 4,55 milliards d'années.
- 16 Au même moment, l'amélioration des techniques d'analyse a permis l'étude d'échantillons de très petite masse, inclusions réfractaires contenues dans des météorites de type primitif, les chondrites carbonées. Ces mesures ont mis en évidence des anomalies isotopiques, en particulier dans l'oxygène, témoignant de la présence, au sein de la nébuleuse solaire primitive, de matériau de composition différente. Celui-ci pourrait s'être formé dans un autre environnement stellaire, avec une histoire nucléosynthétique différente, ou pourrait avoir subi, au sein de la nébuleuse solaire, l'irradiation par le Soleil jeune.
- 17 Si l'analyse de la matière extraterrestre est d'abord menée aux États-Unis, où sont conservés la plupart des échantillons lunaires, plusieurs laboratoires français sont très impliqués dans cette recherche et y occupent une position de pointe. C'est le cas notamment de l'IPG à Paris et à Lyon, du CRPG à Nancy, du Museum d'histoire naturelle à Paris et du CSNSM à Orsay. Les équipes françaises se sont en particulier spécialisées dans la collecte de micrométéorites en Antarctique, où elles sont particulièrement bien préservées des risques de pollution. Les corps parents présumés des micrométéorites sont sans doute les comètes.
- 18 Des poussières cométaires ont également été collectées dans la stratosphère terrestre, et plus récemment par la mission spatiale américaine Stardust. L'analyse de la matière

extraterrestre est appelée à de nouveaux développements dans l'étude, de missions spatiales incluant des retours d'échantillons de Mars, d'astéroïdes, de comètes et de matière interstellaire.

- 19 L'avènement des gros ordinateurs, cumulant une puissance de calcul et une capacité de mémoire toujours plus élevées, ont permis la résolution du problème à N corps par simulation numérique, avec des conséquences fondamentales pour les scénarios de formation planétaire. À partir d'un choix de conditions initiales, il est aujourd'hui possible de suivre l'évolution des orbites des planètes telluriques, des planètes géantes, des familles d'astéroïdes et des objets transneptuniens ; ces calculs s'appliquent aussi naturellement à l'étude des systèmes multiples d'exoplanètes récemment détectés. Deux groupes français sont particulièrement actifs et reconnus dans ce domaine, celui de l'IMCCE à Paris et celui de l'observatoire de la Côte d'Azur à Nice. Un résultat particulièrement spectaculaire de ces travaux est la mise en évidence et l'explication du phénomène de bombardement tardif massif (late heavy bombardment) observé à partir des taux de cratères mesurés à la surface des objets dénués d'atmosphère. Cet événement, daté à environ 800 millions d'années après la formation des planètes, trouverait son explication dans la migration lente des planètes géantes, Jupiter se déplaçant vers l'intérieur et les autres vers l'extérieur. Il serait intervenu au moment du passage à la résonance 2:1 du couple Jupiter/Saturne, se traduisant par l'augmentation brutale de l'excentricité d'un grand nombre de petits corps et l'accroissement simultané du taux d'impacts météoritiques.
- 20 D'autres domaines de recherche liés à la formation du système solaire ont bénéficié de progrès théoriques notoires, aussi réalisés par les astrophysiciens pour la modélisation des scénarios de formation stellaire et de disques protoplanétaires : c'est le cas en particulier de la prise en compte du champ magnétique de l'étoile centrale et du rôle de la turbulence au sein du disque.
- 21 Plus près de nous, les modèles de dynamique des objets du système solaire ont permis de retracer l'histoire des paléoclimats des planètes telluriques sur les derniers millions d'années. L'équipe de l'IMCCE a ainsi pu retracer l'histoire de l'obliquité de Mars qui a fortement varié au cours du passé récent de la planète. Le couplage de ce travail avec les modèles climatiques développés au Laboratoire de météorologie dynamique de Paris a permis d'identifier les régions où des glaciers avaient été présents à basse latitude ; les images de Mars Express ont apporté une confirmation spectaculaire à ce résultat.
- 22 Quels sont les facteurs qui ont permis l'essor de la planétologie en France ? On peut en identifier plusieurs : le rôle structurant de la recherche spatiale et celui du CNRS ; un couplage accru entre l'observation et la théorie et l'usage de la simulation numérique ; un couplage renforcé avec les recherches relatives à l'observation de la Terre, avec l'émergence d'un nouveau concept, celui de planétologie comparative ; enfin, une interaction forte avec les astrophysiciens, qui s'est encore développée avec la découverte des exoplanètes. La planétologie en France apparaît comme un exemple de recherche pluridisciplinaire particulièrement fructueuse.
- 23 Dès les années 1970, le Centre national d'études spatiales a mis sur pied des groupes thématiques où se sont côtoyés les planétologues de différentes disciplines dans la perspective d'une participation aux missions spatiales de l'Union soviétique, de la Nasa et de l'Esa. Un tel effort de concertation, de la part de la communauté de planétologie, était essentiel au succès des expériences proposées, et a fortement contribué à la structuration de la discipline en France. En 1973, la DGRST (Délégation générale à la recherche

scientifique et technique) a mis en place une action concertée « Planétologie », destinée en particulier à accompagner la montée en puissance des équipes françaises sur l'exploitation scientifique des échantillons lunaires. En 1979, le CNRS a pris le relais en créant une ATP (action thématique sur programme) « Planétologie », qui s'est étoffée en 1991 pour devenir le Programme national de planétologie (PNP). De ces structurations sont nées de fortes interactions entre instrumentalistes, observateurs, modélisateurs, théoriciens et physiciens de laboratoire. Au LMD, les interactions entre les planétologues et les spécialistes de l'atmosphère terrestre ont permis l'extension des modèles climatiques terrestres aux planètes telluriques et aux satellites extérieurs. La collaboration avec les géophysiciens du globe a permis, notamment au Laboratoire de planétologie et de géodynamique (LPG) de Nantes, le développement de modèles de structure interne pour les mêmes objets. La très grande diversité de données acquises récemment par les sondes spatiales planétaires, accessibles à l'ensemble de la communauté française a entraîné une forte motivation des jeunes chercheurs pour ce domaine de recherche et une explosion des compétences favorisée par l'interaction croissante entre les disciplines connexes.

- 24 Quel est le futur de la planétologie, en France et à l'étranger ? À court terme, l'exploitation des missions en cours – Cassini, Mars Express et Venus Express – devrait se poursuivre au-delà de 2010. La mission Rosetta fournira ses premiers résultats avec le survol de deux astéroïdes, Steins en 2008 et Lutetia en 2010. Deux ambitieuses missions sont en préparation à l'Esa, avec un lancement prévu en 2013 : Bepi Colombo vers Mercure et ExoMars vers Mars.
- 25 Plus que jamais, l'insertion dans les programmes internationaux est une condition nécessaire de succès. L'expérience acquise par les équipes françaises les met en bonne position pour conserver une position de pointe. À titre d'exemple, on peut mentionner que sur les cinq missions relatives au système solaire présélectionnées par l'Esa dans le cadre de son programme scientifique « Cosmic Vision », trois ont pour responsables scientifiques des chercheurs français : les missions Laplace et TandEM, vers Jupiter et Saturne respectivement, et la mission Marco Polo vers un géocroiseur. La décennie 2010 verra aussi l'exploration de la comète Churyumov-Gerasimenko par Rosetta, celle de Mercure par Bepi-Colombo et celle de Mars par ExoMars, avec à plus long terme la perspective d'un retour d'échantillon martien. Dans le futur, on peut prévoir que les grands programmes d'exploration planétaire se feront naturellement dans le cadre de l'Esa avec l'appui d'autres participations internationales, à commencer par celle de la Nasa mais aussi celles d'autres puissances spatiales émergentes comme le Japon, la Chine, l'Inde ou le Brésil.
- 26 Enfin, depuis une douzaine d'années, la découverte d'exoplanètes autour d'étoiles de type solaire a entraîné la multiplication des contacts entre planétologues et astrophysiciens, avec le développement d'outils communs pour l'étude de la structure atmosphérique des exoplanètes, de leur structure interne ou leurs caractéristiques orbitales. La prochaine décennie sera sans doute celle de la découverte des premières « exoterres » : pour prendre le relais des recherches de transits planétaires menées par la mission française Corot, en orbite depuis décembre 2006, et des programmes systématiques de mesures de vitesses radiales menés depuis le sol, en particulier à l'ESO et à l'OHP, d'autres programmes d'observation, au sol et dans l'espace, continueront de traquer les exoplanètes « habitables ». De plus en plus, la planétologie s'inscrit dans le contexte plus

général de la physique des systèmes stellaires et planétaires : le système solaire n'est qu'un système stellaire particulier que nous avons la chance de pouvoir étudier de près...

- 27 Remerciements : l'auteur remercie Y. Langevin, A. Morbidelli, F. Rocard, B. Bourdon et P. Chauvin pour avoir relu et commenté cet article.
-

RÉSUMÉS

L'observation des planètes est à l'origine de l'astronomie. Elle a connu un véritable essor au XVII^e siècle, avec l'apparition des premiers instruments et des grands observatoires. Puis, avec l'apparition de la spectroscopie, l'exploration des étoiles et des galaxies s'est développée à son tour, notamment dans la première moitié du XX^e siècle, et l'intérêt des astronomes pour les planètes est passé momentanément au second plan.

The observation of planets goes back to Antiquity. It strongly developed in the 17th century with the emergence of the first refractors and telescopes. Since the 1950s, the study of solar-system objects has known a new revolution, with the development of space planetary exploration. A new image of the solar system has emerged, with the in situ observations of planets and comets, and the discovery of a new class of objects beyond Neptune's orbit. The French scientific community has played a significant role in this adventure, thanks in particular to its organization within CNRS and CNES.

INDEX

Mots-clés : astronomie, astrophysique, étoile, Lune, MArs, Neptune, observation, Observatoire, planète, planétologie, Terre

AUTEUR

THÉRÈSE ENCRENAZ

Thérèse Encrenaz est directrice de recherche au CNRS au Laboratoire d'études spatiales et d'instrumentation en astrophysique (Lesia), Observatoire de Paris.